

Qualidade da água utilizada na produção de alimentos em agroindústrias de Santo Augusto, RS.

Quality of water used in food production in agroindustries in Santo Augusto, RS.

Calidad del agua utilizada en la producción de alimentos en agroindustrias en Santo Augusto, RS.

Marieli Marques¹

Denise Felippin de Lima Rocha²

Maria Fernanda da Silveira Cáceres de Menezes³

RECEBIDO EM 16/02/2023

ACEITO EM 29/05/2023

RESUMO

A água está presente em todos os setores da agroindústria, onde sua qualidade é fundamental. Neste contexto, este trabalho apresenta os resultados das atividades desenvolvidas por um projeto de extensão que avaliou a qualidade da água utilizada na produção de alimentos em agroindústrias localizadas no município de Santo Augusto, RS. Foram analisadas oito amostras de água, sendo cinco de distintas agroindústrias e três de diferentes locais de três destas agroindústrias. Embora as análises das amostras de água não revelem resultados preocupantes, não se deve desconsiderar a necessidade do acompanhamento contínuo da qualidade, como garantia da produção de alimentos seguros. Através dessas ações, é possível estimular e contribuir com o desenvolvimento das agroindústrias locais, fortalecendo o tripé ensino, pesquisa e extensão.

PALAVRAS-CHAVE: agroindústrias familiares; segurança alimentar; monitoramento.

¹ Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santo Augusto, Santo Augusto, RS, Brasil.
marieli.marques@iffarroupilha.edu.br - <https://orcid.org/0000-0001-7665-3225>

² Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santo Augusto, Santo Augusto, RS, Brasil.
denise.rocha@iffarroupilha.edu.br - <https://orcid.org/0000-0001-6758-3798>

³ Instituto Federal Farroupilha, *Campus* Santo Augusto, Santo Augusto, RS, Brasil.
maria.menezes@iffarroupilha.edu.br - <https://orcid.org/0000-0003-0304-9291>

ABSTRACT

Water is present in all sectors of agribusiness, where its quality is fundamental. In this context, this paper presents the results of activities developed by an extension project that evaluated the quality of water used in food production in agribusiness located in the municipality of Santo Augusto, RS. Eight water samples were analyzed, five from different agribusiness, and three from different locations of three of these same agribusiness. Although the analysis of the water samples did not have worrying results, one should not disregard the need for continuous monitoring of quality as a guarantee of the production of safe food. Through these actions, it is possible to stimulate and contribute to the development of local businesses, and strengthening the teaching, research and extension tripod.

KEYWORDS: family agribusiness; food security; monitoring.

RESUMEN

El agua está presente en todos los sectores de la agroindustria, donde su calidad es fundamental. En este contexto, este trabajo presenta los resultados de las actividades desarrolladas por el proyecto de extensión que evaluó la calidad del agua utilizada en la producción de alimentos en agroindustrias ubicadas en el municipio de Santo Augusto, RS. Se analizaron ocho muestras de agua, cinco de distintas agroindustrias y tres de diferentes localidades de tres de estas mismas agroindustrias. Aunque los análisis de las muestras de agua no revelan resultados preocupantes, no se debe ignorar la necesidad de un monitoreo continuo de la calidad como garantía de la producción de alimentos seguros. A través de estas acciones es posible estimular y contribuir al desarrollo de empresas locales, fortaleciendo el trípode docencia, investigación y extensión.

PALABRAS CLAVE: agroindustrias familiares; seguridad alimentaria; monitoreo.

A segurança na elaboração dos produtos da agroindústria é diretamente afetada pela qualidade da água utilizada no processo. Diante disso, as normas sanitárias determinam que a água utilizada esteja em conformidade com os padrões de potabilidade, e a comprovação do atendimento a esse requisito é exigida para o licenciamento e funcionamento das agroindústrias.

Os parâmetros fixados pela legislação estabelecem que a água potável deve apresentar ausência de *Escherichia coli*, coliformes totais e termotolerantes em 100 mL de amostra (Brasil, 2017). O grupo dos coliformes totais abrange bactérias capazes de fermentar a lactose, com produção de gás, no período de 24/48 horas a $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, e o grupo de coliformes termotolerantes restringem-se às bactérias capazes de fermentar a lactose com produção de gás em 24/48 horas com temperatura elevada entre $44,5\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ (Silva, 2010). Através da análise de coliformes totais, avaliam-se as condições de higiene, limpeza e sanificação. A este grupo pertencem bactérias de diferentes gêneros, como *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, entre outros (Brasil, 2006).

Já a *Escherichia coli* é de origem exclusivamente fecal e é a principal representante do grupo dos coliformes termotolerantes, sendo considerado o indicador mais específico de contaminação fecal em águas naturais ou tratadas (Forsythe, 2013). Esses microrganismos vivem em simbiose com humanos, bovinos, ovinos e outros animais de sangue quente, não causando doenças quando presentes no trato digestivo. Porém, quando presentes nos alimentos e na água, os tornam impróprios para o consumo humano e estão associados a enfermidades que causam diversos quadros de perturbação digestiva (Chaves *et al.*, 2010). A análise das características físico-químicas da água também é importante na avaliação de sua qualidade e indicam que é apropriada para o consumo.

O monitoramento e o controle da presença de contaminantes devem ser feitos desde a captação à utilização nas agroindústrias. Águas superficiais

estão mais sujeitas à contaminação, apresentam maior turbidez, presença de matéria orgânica e outras sujidades. Águas subterrâneas, como aquelas obtidas de poços escavados ou perfurados, contêm pouca quantidade de contaminantes físicos. As principais fontes de captação da água utilizada nas agroindústrias de Santo Augusto são os poços artesianos.

Em Santo Augusto, constata-se um aumento no número de agroindústrias, que se constituem em alternativas para a diversificação de atividades no meio rural e geração de renda para as famílias no intuito de agregar valor econômico à produção primária. Apesar de o monitoramento da qualidade da água por meio de análises laboratoriais ser uma exigência legal, os empreendedores só a realizam quando exigido pela fiscalização. Isso acarreta um risco potencial de a água utilizada veicular contaminações aos produtos, colocando em risco a saúde dos consumidores.

Assim, atendendo a uma demanda da prefeitura de Santo Augusto, envolvendo a Secretaria Municipal de Agricultura e Sistema de Inspeção Municipal (SIM) e o Campus Santo Augusto, do IFFar, este estudo avaliou a qualidade da água de agroindústrias locais, visando prestar um serviço à comunidade e contribuir para o fortalecimento socioeconômico da região.

Amostras de água de cinco agroindústrias foram coletadas e transportadas até os laboratórios do IFFar para análises. As orientações para a realização das coletas foram as seguintes: antes de coletar a amostra, fazer a limpeza da área externa da saída da torneira ou tubulação com uma solução de hipoclorito de sódio a 100 mg/L (ou álcool 70%) e abrir totalmente a torneira, deixando a água fluir por um a dois minutos, para limpar a tubulação; reduzir o fluxo de água para realizar a coleta, evitando respingos para fora do frasco; estocar as amostras coletadas em bolsa térmica previamente higienizada e com cubos

de gelo; encaminhar as amostras aos laboratórios imediatamente após a coleta. Antes da análise, foi realizada a desinfecção das embalagens com álcool 70°, para evitar possível contaminação.

As análises microbiológicas seguiram a metodologia de Silva (2010). Foram realizados os seguintes testes: presuntivo para coliformes; confirmativo para coliformes a 35°C; e confirmativo para coliformes a 45°C. Desse modo, a partir dos tubos com leitura positiva (turvação e formação de gás), foram realizados os testes confirmativos: para coliformes 35°C, em caldo Lactose Bile Verdes Brilhante (VB), a 2%, a 35°C, por 24-48h; e para coliformes 45°C, em caldo *Escherichia coli* (EC), a 45°C, por 24-48 h.

Para o teste presuntivo de Coliformes Totais (CT) foram realizadas três séries de testes distintos: a) Primeira série: três tubos, contendo tubo de Durham invertido, do substrato Lauril Sulfato Triptose (LST) duplo/10 mL da amostra; b) Segunda série: três tubos, contendo tubo de Durham invertido, de LST simples/1 mL da amostra; e c) Terceira série: três tubos, contendo tubo de Durham invertido, de LST simples/1 mL da diluição da amostra 10⁻¹. Para diluir a amostra, foram utilizados 9 mL de solução de diluição para 1 mL de amostra.

Após a realização das três séries, as amostras foram homogeneizadas e levadas para incubação em estufa bacteriológica a 35°C por um período de 24 a 48 horas. Decorrido o tempo de incubação, verificou-se em quais tubos houve turvação e formação de gás, para identificação de presença de CT. A partir dos resultados positivos, foram realizados testes confirmativos de CT e de Coliformes Termotolerantes com o repique das amostras.

Para a realização do teste confirmativo de CT, foram repicadas duas alças do caldo LST com resultado positivo, às quais se adicionou caldo Verde Brilhante (VB); em seguida, a solução foi incubada em estufa a uma tempe-

ratura ideal de 35°C, por um período de 24 a 48 horas. Após esse período, realizou-se a leitura dos tubos para verificação de turvação e produção de gás, considerando-se o resultado, assim, positivo.

Para a realização do teste confirmativo de Coliformes Termotolerantes (CTT) foram repicadas duas alçadas do caldo LST com resultado positivo, às quais se adicionou caldo *Escherichia coli* (EC); em seguida, a solução foi incubada em banho-maria a uma temperatura ideal de 45°C, por um período de 24 a 48 horas. Após esse período, realizou-se a leitura dos tubos para verificação de turvação e produção de gás, considerando-se o resultado, assim, positivo.

Ao se avaliar a combinação de números correspondentes aos tubos que apresentaram resultado positivo, verificou-se o Número Mais Provável (NMP) de acordo com a tabela de NMP, conforme os procedimentos básicos de contagem. O valor obtido foi expresso em NMP/100 mL.

A medida do pH e da turbidez foram os parâmetros avaliados. Ambas as medições foram realizadas com equipamentos previamente calibrados.

O monitoramento da qualidade da água utilizada na produção de alimentos é imprescindível para reduzir riscos à saúde dos consumidores. Logo, a água deve ser potável e, para manter a qualidade, é necessário que o reservatório esteja íntegro, limpo e fechado e que seja realizado o acompanhamento periódico da qualidade microbiológica da água. Embora todos os estabelecimentos deste estudo realizem análise microbiológica, pelo menos, uma vez por ano, não o fazem rotineiramente, como forma de monitoramento da qualidade voltado à obtenção de alimentos microbiologicamente seguros. Vale destacar que, no Brasil, entre 1999 e 2008, foram notificados 343 surtos relacionados ao consumo de água, com origem desconhecida (Brasil, 2008).

Os resultados das análises microbiológicas e físico-químicas estão apresentados na Tabela 1. Verificou-se que todas as amostras de água (100%) atenderam aos padrões para coliformes a 35°C e 45°C estabelecidos pela legislação vigente (Brasil, 2017).

TABELA 1 - Determinação de Coliformes Totais (CT), a 35°C e Coliformes Termotolerantes (CTT), a 45°C, em amostras de água, de agroindústrias de Santo Augusto, RS.

Amostras de água	CT (NMP/100 mL)*	CTT (NMP/100 mL)*	pH	Turbidez (uT)
ENA 01	< 3,0	Ausência	6,4	0,2
ENA 02	< 3,0	Ausência	6,4	0,2
NA 01	< 3,0	Ausência	6,7	0,2
NA 02	< 3,0	Ausência	6,7	0,1
LAC 01	< 3,0	Ausência	6,4	0,3
LAC 02	< 3,0	Ausência	6,4	0,3
PER 01	< 3,0	ausência	6,7	0,2
JUI 01	< 3,0	ausência	6,6	0,3

*Número Mais Provável (NMP/100 mL) para séries de 3 tubos com inóculos de 10 mL, 1,0 mL e 0,1 mL.
Fonte: Os autores (2023).

A água utilizada na produção de alimentos precisa atender a padrões recomendados; porém, o monitoramento periódico, para além do cumprimento da legislação, consiste em uma ação de política pública para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. Ocorre que a realização de análises físico-químicas e microbiológicas periódicas representa um impacto financeiro significativo para as agroindústrias recém-estabelecidas.

Nessa perspectiva, através do conhecimento técnico sobre o assunto, associado à infraestrutura laboratorial do IFFar, colaborou-se com a realização das análises da água utilizada na produção das agroindústrias, que são bastante onerosas para os seus proprietários.

O controle da qualidade da água é muito importante para a produção de alimentos seguros, pois enquanto ingrediente de alimento pode ser um vetor de doenças ou pode ser causa de eventual contaminação cruzada. As amostras avaliadas não revelaram resultados preocupantes, porém reforça-se a necessidade do acompanhamento e verificação do atendimento à legislação. E, embora haja tratamento da água, pode haver riscos de contaminação e efeitos indesejáveis, de modo que a sua qualidade deve ser monitorada regularmente.

A produção de alimentos seguros e de qualidade é fundamental para a inclusão, a manutenção e a competitividade das agroindústrias.

Assim, cumpriu-se o propósito do projeto de buscar a inserção do IFFar na comunidade e de uma maior atuação no estímulo ao desenvolvimento dos negócios locais, fortalecendo o tripé ensino, pesquisa e extensão.

Referências

BRASIL. **Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília: MDA, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.html Acesso em: 01 jul. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Surto de DTA ocasionados por água**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008. *E-book*. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/surtos_agua_10.pdf Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021**. [Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS Nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade]. Brasília: MS, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html Acesso em: 30 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 239, dez. 2011. p.39-46. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: 30 jun. 2021

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017**. Estabelece a consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Brasília, 2017. Disponível em: http://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Legislacoes/Portaria_Consolidacao_5_28_SETEMBRO_2017.pdf Acesso em: 18 ago. 2023.

CHAVES, K. F. *et al.* Avaliação Microbiológica da água empregada em laticínios da região de Rio Pomba-MG. **Científica Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 14, n. 4, 2010. Disponível em: <https://journalhealthscience.pgskroton.com.br/article/view/1270>. Acesso em: 30 set. 2023.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

SANTOS, O. J. dos; COZER, L. **Controle de qualidade da água para consumo humano e uso na indústria alimentícia**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11676/2/FB_COALM_2013_1_10.pdf. Acesso em: 15 dez. 2022.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 4. ed. São Paulo: Varela, 2010.